

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
19. April 2001 (19.04.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 01/27119 A2

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: C07D 513/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/09098

(22) Internationales Anmeldedatum:  
18. September 2000 (18.09.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
199 48 434.1 8. Oktober 1999 (08.10.1999) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): GRÜNENTHAL GMBH [DE/DE]; Zieglerstrasse 6,  
52078 Aachen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GERLACH, Matthias  
[DE/DE]; Pfarrgasse 1, 63636 Brachtal (DE). MAUL,  
Corinna [DE/DE]; Oppenhoffallee 83-85, 52066 Aachen  
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AL, AM, AT, AU,  
AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DK,  
DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL,  
IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU,  
LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT,  
RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eura-  
sisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),  
europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI,  
FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent  
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE,  
SN, TD, TG).

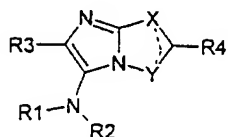
Veröffentlicht:

— Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu  
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

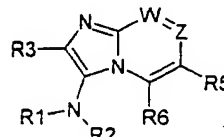
Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen  
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on  
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe  
der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: SUBSTANCE LIBRARY CONTAINING BICYCLIC IMIDAZO-5-YL-AMINES AND/OR BICYCLIC IMIDAZO-3-YL-AMINES

(54) Bezeichnung: SUBSTANZBIBLIOTHEK ENTHALTEND BICYCLISCHE IMIDAZO-5-YL-AMINE UND/ODER BICYCLISCHE IMIDAZO-3-YL-AMINE



(I)



(II)

(57) Abstract: The invention relates to a substance library containing bicyclic imidazo-5-yl-amines and/or bicyclic imidazo-3-yl-amines of general formula (I) or (II), to a method for producing this substance library, and to the use of substances from this substance library for producing a medicament used to treat pain.

(57) Zusammenfassung: Substanzbibliothek enthaltend bicyclische Imidazo-5-yl-amine und/oder bicyclische Imidazo-3-yl-amine der allgemeinen Formeln (I) bzw. (II), ein Verfahren zur Herstellung dieser Substanzbibliothek sowie die Verwendung von Substanzen aus dieser Substanzbibliothek zur Herstellung eines Arzneimittels zur Behandlung von Schmerz.

WO 01/27119 A2

**Substanzbibliothek enthaltend bicyclische Imidazo-5-yl-amine und/oder bicyclische Imidazo-3-yl-amine**

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Substanzbibliothek enthaltend bicyclische Imidazo-5-yl-amine und/oder bicyclische Imidazo-3-yl-amine, ein Verfahren zur Herstellung dieser Substanzbibliothek sowie die Verwendung von Substanzen aus dieser Substanzbibliothek zur Herstellung eines Arzneimittels zur Behandlung von Schmerz.
- 10 Für einzelnen Verbindungen insbesondere aus der Klasse der Imidazo-3-yl-amine sind interessante pharmakologische Eigenschaften bekannt. So werden einzelne Imidazo[1,2-a]pyridine als den Blutdruck senkende Wirkstoffe (GB-B-1,135,893), als Anthelminthika und Antimykotika (J. Med.
- 15 Chem. 1972, 15, 982-985) und als antisekretorische Wirkstoffe zur Behandlung von entzündlichen Erkrankungen (EP-A-0 068 378) beschrieben. Eine Wirkung einzelner Imidazopyridine gegen entzündliche Erkrankungen insbesondere des Magens beschreiben auch EP-A-0 266 890 und J. Med. Chem. 1987, 30, 2031-2046. Weitere, für einzelne Vertreter aus
- 20 der Klasse der Imidazo-3-yl-amine beschriebene pharmakologische Wirkungen sind antibakterielle Eigenschaften (Chem. Pharm. Bull. 1992, 40, 1170), antivirale Eigenschaften (J. Med. Chem. 1998, 41, 5108-5112) sowie die Wirkung als Benzodiazepin-Rezeptor Antagonist (J. Heterocyclic Chem. 1998, 35, 1205-1217).
- 25 Einzelne Vertreter aus der Klasse der bicyclischen Imidazo-5-yl-amine sind in der EP-A-0 518 033 offenbart. Die entsprechenden Verbindungen sind als starke Angiotensin-Antagonisten beschrieben, die in Arzneimitteln zur Behandlung von Kreislauferkrankungen wie Bluthochdruck eingesetzt
- 30 werden können.

Angesichts dieser interessanten Wirkungen bestand ein großes Interesse, eine Vielzahl von unterschiedlichen Imidazo-3-yl-aminen und Imidazo-5-yl-aminen zur Verfügung zu haben, um daraus den optimalen Wirkstoff für eine bestimmte Indikation zu ermitteln und gegebenenfalls zu prüfen, ob diese  
5 Verbindungen auch noch auf weiteren Gebieten eine interessante Wirksamkeit zeigen.

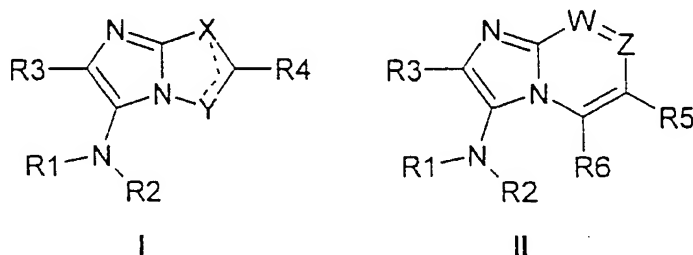
Dementsprechend wurde auch versucht, eine große Zahl von unterschiedlichen Imidazo-3-yl-aminen mittels eines standardisierten  
10 („kombinatorischen“) Herstellverfahrens aus vielen unterschiedlichen Edukten parallel zu synthetisieren, um zu sogenannten Substanzbibliotheken („Libraries“) zu kommen. So beschreiben C. Blackburn et al. in Tetrahedron Lett. 1998, 39, 5469-5472 eine Dreikomponenten-Festphasensynthese zur Herstellung von Imidazo-3-yl-aminen und in Tetrahedron Lett. 1998, 39,  
15 3635-3638 eine ein Dreikomponenten-Kondensation zur Parallelsynthese von Imidazo-3-yl-aminen. Ähnlich der letztgenannten Reaktion ist die in von K. Groebke et al. in Synlett 1998, 661-663 publizierte Synthese. Eine Mehrkomponentenreaktion für die kombinatorische Synthese von Imidazo-3-yl-aminen, mit der auch vereinzelt Imidazo-5-yl-amine hergestellt wurden,  
20 beschreiben auch H. Bienayme und K. Bouzid in Angew. Chem. 1998, 110 (16), 2349-2352.

Allen diesen Synthesen ist gemeinsam, daß sie nur eine begrenzte Strukturvariation in den damit erzeugten Substanzbibliotheken erlauben, da  
25 bestimmte Edukte unter den jeweiligen Reaktionsbedingungen nicht zur Reaktion gebracht werden können.

Der vorliegenden Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, eine Substanzbibliothek enthaltend bicyclische Imidazo-5-yl-amine und/oder

bicyclische Imidazo-3-yl-amine mit einer großen Variationsbreite der Struktur zur Verfügung zu stellen.

Gegenstand der Erfindung ist daher eine Substanzbibliothek enthaltend  
 5 bicyclische Imidazo-5-yl-amine und/oder bicyclische Imidazo-3-yl-amine der allgemeinen Formeln (I) bzw. (II),



10      worin

$R^1$   $C(CH_3)_3$ ,  $(CH_2)_6CN$ , gegebenenfalls substituiertes Phenyl,  $C_4$ - $C_8$ -Cycloalkyl,  $CH_2CH_2R$  ( $R$  = 4-Morpholino), 1,1,3,3,-Tetramethylbutyl, oder  $CH_2R^a$ , wobei  $R^a$  für Wasserstoff,  $C_1$ - $C_8$ -Alkyl (verzweigt oder unverzweigt),  
 15 Phenyl,  $CO(OR')$  (mit  $R' = C_1$ - $C_8$ -Alkyl (verzweigt oder unverzweigt)),  $PO(OR'')_2$  (mit  $R'' = C_1$ - $C_4$ -Alkyl (verzweigt oder unverzweigt)) oder  $Si(R^xR^yR^z)$  (mit  $R^x$ ,  $R^y$ , und  $R^z$  jeweils unabhängig voneinander  $C_1$ - $C_8$ -Alkyl (verzweigt oder unverzweigt),  $C_4$ - $C_8$ -Cycloalkyl oder Phenyl) steht, bedeutet,

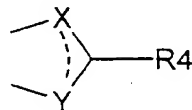
20  $R^2$  Wasserstoff,  $COR^b$ , wobei  $R^b$  für Wasserstoff,  $C_1$ - $C_8$ -Alkyl (verzweigt oder unverzweigt),  $C_3$ - $C_8$ -Cycloalkyl,  $CH_2CH_2CO(OR')$  (mit  $R' = C_1$ - $C_8$ -Alkyl (verzweigt oder unverzweigt)), Adamantyl, gegebenenfalls substituiertes Phenyl, gegebenenfalls substituiertes 1-Naphtyl, 2-Naphtyl, 2-Pyridyl, 3-Pyridyl, 4-Pyridyl, Thiazolyl oder Furoyl steht,  $CH_2R^c$ , wobei  $R^c$  für  
 25 Wasserstoff,  $C_1$ - $C_8$ -Alkyl (verzweigt oder unverzweigt) oder gegebenenfalls

substituiertes Phenyl steht,  $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{R}^d$ , wobei  $\text{R}^d$  für gegebenenfalls substituiertes Phenyl steht, oder  $\text{CONHR}^e$ , wobei  $\text{R}^e$  für Phenyl steht, bedeutet,

- 5  $\text{R}^3$   $\text{C}_1$ - $\text{C}_8$ -Alkyl (verzweigt oder unverzweigt),  $\text{C}_3$ - $\text{C}_8$ -Cycloalkyl, gegebenenfalls substituiertes Phenyl, gegebenenfalls substituiertes 1-Naphtyl, 2-Naphtyl, Chinolin, Anthracen, Phenanthren, Benzothiophen, Benzofurfuryl, gegebenenfalls substituiertes Pyrrol, 2-Pyridyl, 3-Pyridyl, 4-Pyridyl, gegebenenfalls substituiertes Furfuryl oder gegebenenfalls  
10 substituiertes Thiophen bedeutet,

$\text{X CR}^7$ , N oder S bedeutet und Y für den Fall, daß X S bedeutet,  $\text{CR}^8$  oder N und in allen anderen Fällen N bedeutet, wobei die Strichelung im Strukturelement

15



- bedeutet, daß in den Fällen, wo X S bedeutet, Y über eine Doppelbindung mit dem  $\text{R}^4$  tragenden C-Atom verknüpft ist und in allen anderen Fällen eine der Gruppen X über eine Doppelbindung mit dem  $\text{R}^4$  tragenden C-Atom  
20 verknüpft ist und die jeweils andere einen zusätzlichen Wasserstoff trägt,

W  $\text{CR}^9$  oder N bedeutet und Z  $\text{CR}^{10}$  oder N bedeutet mit der Maßgabe, daß W und Z nicht beide N bedeuten,

- 25  $\text{R}^4$ ,  $\text{R}^5$ ,  $\text{R}^6$ ,  $\text{R}^7$ ,  $\text{R}^8$ ,  $\text{R}^9$  und  $\text{R}^{10}$  unabhängig voneinander Wasserstoff,  $\text{C}_1$ - $\text{C}_8$ -Alkyl (verzweigt oder unverzweigt), Fluor, Chlor, Brom,  $\text{CF}_3$ , CN,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NHR}^f$ , wobei  $\text{R}^f$  für Wasserstoff,  $\text{C}_1$ - $\text{C}_8$ -Alkyl (verzweigt oder unverzweigt), oder

gegebenenfalls substituiertes Phenyl steht,  $SR^9$ , wobei  $R^9$  für Wasserstoff,  $C_1$ - $C_8$ -Alkyl (verzweigt oder unverzweigt), Phenyl, Pyridin, Benzyl oder Fluorenyl steht,  $OR^h$ , wobei  $R^h$  für  $C_1$ - $C_8$ -Alkyl (verzweigt oder unverzweigt), gegebenenfalls substituiertes Phenyl oder  $CO(OR')$  ( $R' = C_1$ - $C_8$ -Alkyl (verzweigt oder unverzweigt)) steht,  $CO(OR')$  oder  $CH_2CO(OR')$ , wobei  $R'$  jeweils die oben angegebene Bedeutung hat, oder eine gegebenenfalls substituierte Phenylgruppe bedeuten oder im Falle von Substanzen der allgemeinen Formel I  $R^4$  und  $R^8$  gemeinsam eine Brücke  $=CR^i-CH=CH-CH=$  oder  $=CH-CR^i=CH-CH=$  bilden, wobei  $R^i$  für H, F, Cl, Br, I oder  $C_1$ - $C_8$ -Alkyl (verzweigt oder unverzweigt) steht, oder im Falle von Substanzen der allgemeinen Formel II, bei denen W  $CR^9$  und Z  $CR^{10}$  bedeutet,  $R^5$  und  $R^6$  gemeinsam eine Brücke  $=CR^j-CH=CH-CH=$  oder  $=CH-CR^j=CH-CH=$  bilden, wobei  $R^j$  für H, F, Cl, Br, I, OH oder  $C_1$ - $C_8$ -Alkyl (verzweigt oder unverzweigt) steht und  $R^i$  die oben angegebene Bedeutung hat.

Für den Fall, daß  $R^3$  eine substituierte Phenylgruppe ist, ist diese vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe 4-Acetamidophenyl, 2-Bromphenyl, 3-Bromphenyl, 4-Bromphenyl, 4-Brom-2-fluorphenyl, 5-Brom-2-fluorphenyl, 3-Brom-4-fluorphenyl, 4-*tert.* Butylphenyl, 2-Chlor-4-fluorphenyl, 2-Chlor-6-fluorphenyl, 2-Chlorphenyl, 3-Chlorphenyl, 4-Chlorphenyl, 4-Cyanophenyl, 2,3-Dichlorphenyl, 2,4-Dichlorphenyl, 3,4-Dichlorphenyl, 2,3-Dimethoxyphenyl, 3,4-Di-methoxyphenyl, 2,4-Dimethylphenyl, 2,5-Dimethylphenyl, 2-Fluorphenyl, 3-Fluorphenyl, 4-Fluorphenyl, 4-Hexylphenyl, 3-Hydroxy-phenyl, 2-Methoxyphenyl, 2-Methylphenyl, 3-Methylphenyl, 4-Methylphenyl, 4-Nitrophenyl, 3-Phenoxyphenyl, 4-(1-Pyrrolidino)phenyl, 2-(Trifluormethyl)phenyl, 3-(Tri-fluormethyl)phenyl, 4-(Trifluormethyl)phenyl, 3,4,5-Trimethoxyphenyl, 3-(4-Chlorphenoxy)phenyl oder 4-Acetoxy-3-methoxyphenyl.

Für den Fall, daß  $R^3$  eine substituierte 1-Naphthylgruppe ist, ist diese vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe 4-Dimethylaminonaphthyl, 2-Ethoxynaphthyl oder 4-Methoxynaphthyl.

5 Für den Fall, daß  $R^3$  eine substituierte Pyrrolgruppe ist, ist diese vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe 2-(1-(Phenylsulfonyl)-pyrrol), 2-(N-Methylpyrrol), 2-(N-(3,5-Dichlorphenyl)-pyrrol) oder 2-(1-(4-Chlorophenyl)pyrrol).

10 Für den Fall, daß  $R^3$  eine substituierte Furfurylgruppe ist, ist diese vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe 2-(5-Acetoxymethylfurfuryl), 2-(5-Methylfurfuryl), 2-(5-Nitrofurfuryl), 2-[5-(3-Nitrophenyl)furfuryl], 2-[5-(2-Nitrophenyl)furfuryl], 2-(5-Bromfurfuryl), 2-[5-(4-Chlorphenyl)furfuryl], 2-(4,5-Dimethylfurfuryl), 2-[5-(2-Chlorophenyl)furfuryl], 2-(5-Ethylfurfuryl) oder 2-[5-  
15 (1,3-Dioxalan)furfuryl].

Für den Fall, daß  $R^3$  eine substituierte Thiophengruppe ist, ist diese vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe 2-(5-Chlorthiophenyl), 2-(5-Methylthiophenyl), 2-(5-Ethylthiophenyl), 2-(3-Methylthiophenyl), 2-(4-Bromo-  
20 thiophenyl), 2-(5-Nitrothiophenyl), 5-(2-Carbonsäurethiophenyl), 2-[4-(Phenylethyl)thiophenyl], 2-[5-(Methylthio)thiophenyl], 2-(3-Bromothiophenyl), 2-(3-Phenoxythiophenyl) oder 2-(5-Bromothiophenyl).

Für den Fall, daß  $R^b$  eine substituierte Phenylgruppe ist, ist diese  
25 vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe 3,5-Bis(Trifluormethyl)phenyl, 2-Bromphenyl, 2-Fluorphenyl, Pentafluorphenyl, 2,4-Difluorphenyl, 2,6-Difluorphenyl, 2-Chlorphenyl, 2,4-Dichlorphenyl, 2-Acetylphenyl, 2-Methoxyphenyl, 2,6-Dimethoxyphenyl, 2-(Trifluor-methyl)phenyl, 2-Methylphenyl, 3-Bromphenyl, 3-Fluorphenyl, 3-Chlorphenyl, 3,4-

Dichlorphenyl, 3-Methoxyphenyl, 3,4-Dimethoxy-phenyl, 3,4,5-Tri-  
methoxyphenyl, 3,5-Dimethoxyphenyl, 3-(Trifluormethyl)phenyl, 3-  
Methoxyphenyl, 4-Bromphenyl, 4-Fluorphenyl, 4-Chlorphenyl, 4-  
Methoxyphenyl, 4-(Trifluormethylphenyl, 4-*tert* . Butylphenyl, 4-Methylphenyl,  
5 2-Iodphenyl, 4-Iodphenyl, 4-Cyanophenyl, 2-Nitrophenyl, 3-Nitrophenyl, 3,5-  
Dinitrophenyl, 4-Nitrophenyl, 3,5-Dichlorphenyl, 2,5-Difluorphenyl, 2,4-  
Dimethoxyphenyl, 3-Nitro-4-methylphenyl, 2,5-Dichlorphenyl, 2,3-  
Difluorphenyl, 4-(Trifluormethoxy)-phenyl, 2-(Trifluormethoxy)phenyl oder 3-  
(Trifluormethoxy)-phenyl.

10

Bevorzugt sind erfindungsgemäß außerdem solche Verbindungen, bei denen

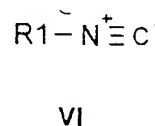
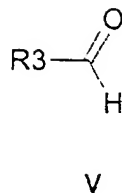
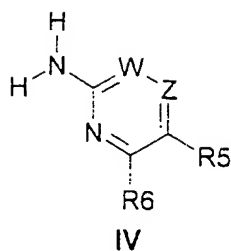
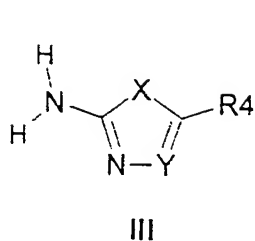
für den Fall, daß  $R^c$  eine substituierte Phenylgruppe ist, diese vorzugsweise  
ausgewählt ist aus der Gruppe 2-Fluorphenyl, 2-Chlorphenyl, 2-  
15 Methylphenyl, 2-(Trifluormethyl)phenyl, 2-Bromphenyl, 3-Methoxyphenyl, 3-  
Nitrophenyl, 3-Chlorphenyl, 3-Fluorphenyl, 3-Phenoxyphenyl, 3-  
(Trifluormethoxy)phenyl, 3-Bromphenyl, 3-Chlorphenyl, 3-Methylphenyl, 4-  
*Tert* .-Butylphenyl, 4-Fluor-phenyl, 4-Chlorphenyl, 4-Vinylphenyl, 4-  
Trifluormethoxy)phenyl, 3,5-Dimethoxyphenyl, 3,5-Difluorphenyl, 3,5-  
20 Di(trifluormethyl)-phenyl, 3,5-Difluorphenyl, 3,5-Di-methylphenyl, 2,3-Dichlor-  
phenyl, 2,3-Dimethylphenyl, 2,3-Difluor-phenyl, 3-Chlor-2-fluorphenyl, 2-  
Chlor-4-Fluorphenyl, 2,4-Di(Trifluormethyl)-phenyl, 2,4-Dichlorphenyl, 2,4-  
Difluorphenyl, 2,4-Dimethyl-phenyl, 2,5-Dichlorphenyl, 2,5-Dimethylphenyl,  
2,5-Difluor-phenyl, 3,4-Dichlorphenyl, 3,4-Difluorphenyl, 3,4-Dimethyl-phenyl,  
25 2,3,4-Trifluorphenyl, 2,3,6-Trifluorphenyl, 2,4,5-Trifluorphenyl, 2,4,6-  
Trimethylphenyl, oder Pentafluorphenyl und

für den Fall, daß  $R^d$  eine substituierte Phenylgruppe ist, diese vorzugsweise  
ausgewählt ist aus der Gruppe 3-Chlorphenyl, 4-Chlorphenyl, 4-

Carboxyphenyl, 4-Acetylphenyl, 4-Methoxy-phenyl, 4-Fluorphenyl, 4-Nitrophenyl, 4-Hydroxyphenyl.

Die erfindungsgemäße Substanzbibliothek ist erhältlich durch  
5 Dreikomponentenreaktion aus Amidin, Aldehyd und Isonitril in Dichlormethan als Lösungsmittel und in Gegenwart von Perchlorsäure in einer automatisierten Parallelsyntheseanlage, wobei es wesentlich ist, daß die Ausgangsverbindungen nacheinander in der Reihenfolge Amidin, Aldehyd und Isonitril zugegeben werden und die entstehenden Produkte  
10 gegebenenfalls anschließend mit einer Verbindung  $R^2\text{Hal}$  oder einem Isocyanat  $R^e\text{NCO}$  umgesetzt werden.

Gegenstand der Erfindung ist daher auch ein Herstellverfahren für eine erfindungsgemäße Substanzbibliothek, welches in der Weise durchgeführt  
15 wird, daß man Amidine mit der allgemeinen Formeln III und IV, hier insbesondere 3-Aminopyrazol-, 3-Amino-1,2,4-triazol-, 2-Amino-1,3,4-thiadiazol- 2-Aminothiazol, 2-Aminopyridin, 2-Aminopyrazin und 2-Aminopyrimidinderivate die von Firmen wie beispielsweise Acros, Avocado, Aldrich, Fluka, Lancaster, Maybridge, Merck, Sigma oder TCI-Jp kommerziell  
20 angeboten werden, mit verschiedensten Aldehyden V und Isonitrilen VI, die entweder kommerziell erhältlich sind oder in an sich bekannter Weise hergestellt wurden, in Gegenwart von 20%-iger Perchlorsäure gemäß einer Dreikomponentenreaktion umsetzt.



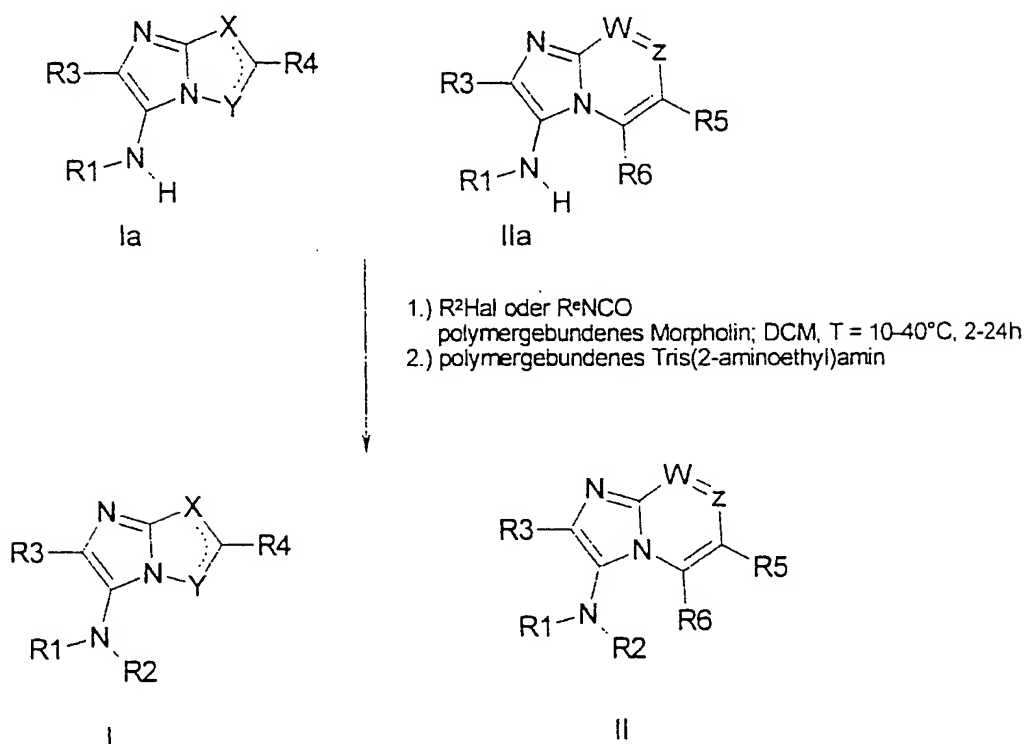
Erfindungsgemäß erfolgt die Synthese der Verbindungen in einer automatisierten Parallelsyntheseanlage in Dichlormethan als Lösungsmittel und in Gegenwart von Perchlorsäure. Damit alle Ausgangsverbindungen für die erfindungsgemäße Substanzbibliothek zur Reaktion gebracht werden können ist es dabei wesentlich, daß die Ausgangsverbindungen nacheinander in der Reihenfolge Amidin III bzw. IV, Aldehyd V und Isonitril VI zugegeben werden. Vorzugsweise werden die Reaktionen bei einer Temperatur von 0°C bis 40°C, insbesondere bei einer Temperatur von 10°C bis 20°C durchgeführt.

In einer bevorzugten Ausführungsform wird das erfindungsgemäße Verfahren in der Weise durchgeführt, daß das Amidin III bzw. IV in perchlorsaurem Dichlormethan-Lösung vorgelegt und die weiteren Ausgangsverbindungen als Lösungen in Dichlormethan in der angegebenen Reihenfolge zu der perchlorsauren Dichlormethan-Lösung des Amidins gegeben werden.

Zur Herstellung von Verbindungen, in denen R<sup>2</sup> nicht Wasserstoff bedeutet, schließt sich an den zuvor beschriebenen Reaktionsschritt ein zusätzlicher Schritt an, bei dem die zuvor entstandenen Verbindungen Ia und/oder IIa, die vorzugsweise zunächst in THF gelöst wurden, je nach gewünschtem Endprodukt mit einer Verbindung R<sup>2</sup>Hal, wobei Hal für Brom, Iod oder insbesondere Chlor steht, beispielsweise einem gegebenenfalls

substituierten Alkyl-, Aryl- oder Säurechlorid, oder einem Isocyanat  $R^eNCO$  in Gegenwart eines Morpholin-Harzes (z.B. Polystyrol-Morpholin der Firma Argonaut) in Dichlormethan innerhalb von 2 bis 24 Stunden bei Temperaturen zwischen  $10^{\circ}C$  und  $40^{\circ}C$  gemäß dem folgenden

5 Reaktionsschema umgesetzt werden:



Die überschüssigen Reagentien werden anschließend durch Filtration über eine Schicht mit polymergebundenem Tris(2-aminoethyl)amin (Hersteller: Novabiochem) oder 3-(3-Mercaptophenyl)propanamidomethylpolystyrol aus dem Reaktionsgemisch entfernt und das Filtrat vorzugsweise in einer

10 Vakuumzentrifuge aufkonzentriert.

Die Verbindungen der Formel I und II lassen sich mit physiologisch verträglichen Säuren, vorzugsweise Bromwasserstoffsäure, Schwefelsäure, Methansulfonsäure, Ameisensäure, Essigsäure, Oxalsäure, Bernsteinsäure, Weinsäure, Mandelsäure, Fumarsäure, Milchsäure, Zitronensäure, 5 Glutaminsäure und/ oder Asparaginsäure und insbesondere Salzsäure, in der an sich bekannten Weise in ihre Salze überführen. Vorzugsweise wird die Salzbildung in einem Lösungsmittel, insbesondere Diethylether, Diisopropylether, Essigsäurealkylester, Aceton oder 2-Butanon oder einem Gemisch dieser Lösungsmittel durchgeführt. Zur Herstellung der 10 Hydrochloride eignet sich alternativ auch Trimethylsilan in wässriger Lösung.

Die erfindungsgemäße Substanzbibliothek enthält vorzugsweise mindestens 17 oder mehr Verbindungen der allgemeinen Formeln I oder II.

15 Weiterer Gegenstand der Erfindung ist die Verwendung einer erfindungsgemäßen Substanzbibliothek in einem Testverfahren auf biologische Wirkung als Pharmazeutikum oder Pflanzenschutzmittel, vorzugsweise in einem Testverfahren zum Auffinden analgetisch wirksamer Stoffe.

20 Bei einem entsprechenden Test einer erfindungsgemäßen Substanzbibliothek wurde überraschend gefunden, daß die Verbindungen der Bibliothek auch eine analgetische Wirkung zeigen, während bisher (Luraschi et al., Il Farmaco 1995, 50, 349-354) hierfür das Vorhandensein 25 einer Carboxylgruppe an der Position der Aminogruppe im Imidazolring als notwendig angesehen wurde.

Gegenstand der Erfindung ist daher auch Verwendung von Verbindungen der allgemeinen Formeln I oder II, in denen  $R^1$  bis  $R^{10}$ , W, X, Y und Z die

oben angegebene Bedeutung haben, in Form der Basen oder der pharmazeutisch akzeptablen Salze zur Herstellung eines Arzneimittels zur Behandlung von Schmerz.

5     Soweit die Verbindungen der allgemeinen Formeln I oder II optisch aktive Kohlenstoffatome enthalten, ist auch die entsprechende Verwendung der Enantiomeren dieser Verbindungen und deren Mischungen sowie von deren mit physiologisch verträglichen Säuren gebildeten Salzen Gegenstand der vorliegenden Erfindung.

10

Besonders bevorzugt für die Verwendung zur Herstellung eines Arzneimittels zur Behandlung von Schmerz sind erfindungsgemäß die Verbindungen *tert*-Butyl-(2-cyclohexyl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin, Cyclohexyl-(2-methyl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin, *tert*-Butyl-(2-*tert*-butyl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin, *tert*-Butyl-(2-thiophen-2-yl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin, *tert*-Butyl-(2-pyridin-2-yl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin, Cyclohexyl-(2-pyridin-4-yl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin, (2-Phenyl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-phosphoramidsäure-diethylester, *tert*-Butyl-(6-phenyl-imidazo[2,1-b]thiazol-5-yl)-amin, (2,6-Dimethylphenyl)-(2-phenyl-imidazo[1,2-a]pyrazin-3-yl)-amin, (2-Cyclohexyl-imidazo[1,2-a]pyrazin-3-yl)-(2,6-dimethylphenyl)-amin, *tert*-Butyl-(2-cyclohexyl-6-methyl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin, *tert*-Butyl-(6-methyl-2-pyridin-2-yl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin, *tert*-Butyl-(6-methyl-2-pyridin-3-yl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin, *tert*-Butyl-(5,7-dimethyl-2-phenyl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin, Cyclohexyl-(2-cyclohexyl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin, *tert*-Butyl-(6-methyl-2-phenyl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin, und/oder Butyl-(2-phenyl-imidazo[1,2-a]pyrazin-3-yl)-amin.

15

20

25

## Beispiele:

Die folgenden Beispiele sollen die Erfindung erläutern, ohne sie darauf zu beschränken.

5

Eine Substanzbibliothek wurde auf einer automatischen Anlage der Firma Zymark nach folgendem Verfahren hergestellt:

10      Rundbodenröhrchen aus Glas (Durchmesser 16 mm, Länge 125 mm) mit Gewinde wurden manuell mit einem Rührer versehen und auf der Capper-Station mit einem Schraubdeckel mit Septum verschlossen. Die Röhrchen wurden von Roboter 1 in den auf 15°C temperierten Reaktorblock gestellt. Roboter 2 pipettierte nacheinander folgende Reagenzien hinzu:

- 15      1.) 1 ml einer 0,1 M Amidin-Lösung + 20% HClO<sub>4</sub> in Dichlormethan  
2.) 0,5 ml einer 0,3 M Aldehyd-Lösung in Dichlormethan  
3.) 0,575 ml einer 0,2 M Isonitril-Lösung in Dichlormethan

20      Die Reaktionsgemische wurden bei 15°C in einem der Rührblöcke 660 min lang gerührt. Danach wurden die Reaktionslösungen an der Filtrations-Station abfiltriert. Die Röhrchen wurden dabei zweimal mit je 1 ml Dichlormethan und 200 µl Wasser gespült.

25      Das Rack mit den Röhrchen wurde anschließend manuell auf die Aufarbeitungsanlage gestellt. Dort wurden die Reaktionsgemische auf einem Vortexer jeweils mit 3 ml einer 10%igen NaCl-Lösung und 1,5 ml Dichlormethan versetzt. Im Spin-Reaktor wurde zehn Minuten lang gründlich gemischt und durch die langsame Abnahme der Drehbewegung eine deutliche Phasengrenze ausgebildet. Diese Phasengrenze wurde optisch  
30      detektiert und die organische Phase abpipettiert. Im nächsten Schritt wurden

die Reaktionsgemische erneut mit 1,5 ml Dichlormethan versetzt. Die Lösungen wurden geschüttelt, zentrifugiert und die organische Phase abpipettiert. Die vereinigten organischen Phasen wurden über 2,4 g MgSO<sub>4</sub> (granuliert) getrocknet. Das Lösungsmittel wurde in einer Vakuumzentrifuge  
5 entfernt.

Die eingesetzten Chemikalien und Lösungsmittel wurden kommerziell erworben. Jede Substanz wurde mit ESI-MS und/oder NMR analysiert.

10 Beispielhaft werden aus der so hergestellten Substanzbibliothek die folgenden Verbindungen genauer beschrieben:

Beispiel 1

15 *tert*-Butyl-(2-cyclohexyl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin (1)

Verbindung 1 wurde aus 1.0 ml (0.1 mmol) 2-Amino-pyridin-Lösung (0.1M, DCM), 0.575 ml (0.115 mmol) *tert*-Butylisonitril-Lösung (0.2M, DCM), 0.500 ml (0.15 mmol) Cyclohexylaldehyd-Lösung (0.3 M, DCM) und 10 µl  
20 Perchlorsäure (w = 20%) als Teil einer Substanzbibliothek dargestellt.  
Zur Charakterisierung wurde ein ESI-MS aufgenommen:  
MS (EI) m/z: 272.3(M<sup>+</sup>)

25 Beispiel 2

Cyclohexyl-(2-methyl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin (2)

Verbindung 2 wurde aus 1.0 ml (0.1 mmol) 2-Amino-pyridin-Lösung (0.1M, DCM), 0.575 ml (0.115 mmol) Cyclohexylisonitril-Lösung (0.2M, DCM), 0.500  
30

ml (0.15 mmol) Acetaldehyd-Lösung (0.3 M, DCM) und 10 µl Perchlorsäure (w = 20%) als Teil einer Substanzbibliothek dargestellt.

Zur Charakterisierung wurde ein ESI-MS aufgenommen:

MS (EI) m/z: 230.3 (M<sup>+</sup>)

5

### Beispiel 3

10 *tert*-Butyl-(2-*tert*-butyl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin (3)

Verbindung 3 wurde aus 1.0 ml (0.1 mmol) 2-Amino-pyridin-Lösung (0.1M, DCM), 0.575 ml (0.115 mmol) *tert*-Butylisocyanid-Lösung (0.2M, DCM), 0.500 ml (0.15 mmol) Pivalaldehyd-Lösung (0.3 M, DCM) und 10 µl Perchlorsäure (w = 20%) als Teil einer Substanzbibliothek dargestellt.

15

Zur Charakterisierung wurde ein ESI-MS aufgenommen:

MS (EI) m/z: 246.2(M<sup>+</sup>)

20 Beispiel 4

*tert*-Butyl-(2-thiophen-2-yl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin (4)

Verbindung 4 wurde aus 1.0 ml (0.1 mmol) 2-Amino-pyridin-Lösung (0.1M, DCM), 0.575 ml (0.115 mmol) *tert*-Butylisocyanid-Lösung (0.2M, DCM), 0.500 ml (0.15 mmol) Thiophen-2-carbaldehyd-Lösung (0.3 M, DCM) und 10 µl Perchlorsäure (w = 20%) als Teil einer Substanzbibliothek dargestellt.

25

Zur Charakterisierung wurde ein ESI-MS aufgenommen:

MS (EI) m/z:272.3 (M<sup>+</sup>)

#### Beispiel 5

5

*tert*-Butyl-(2-pyridin-2-yl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin (5)

Verbindung 5 wurde aus 1.0 ml (0.1 mmol) 2-Amino-pyridin-Lösung (0.1M, DCM), 0.575 ml (0.115 mmol) *tert*-Butylisocyanid-Lösung (0.2M, DCM), 0.500 ml (0.15 mmol) Pyridin-2-carbaldehyd-Lösung (0.3 M, DCM) und 10 µl Perchlorsäure (w = 20%) als Teil einer Substanzbibliothek dargestellt.

Zur Charakterisierung wurde ein ESI-MS aufgenommen:

MS (EI) m/z:267.2(M<sup>+</sup>)

15

#### Beispiel 6

Cyclohexyl-(2-pyridin-4-yl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin (6)

Verbindung 6 wurde aus 1.0 ml (0.1 mmol) 2-Amino-pyridin-Lösung (0.1M, DCM), 0.575 ml (0.115 mmol) Cyclohexylisocyanid-Lösung (0.2M, DCM), 0.500 ml (0.15 mmol) Pyridin-4-carbaldehyd-Lösung (0.3 M, DCM) und 10 µl Perchlorsäure (w = 20%) als Teil einer Substanzbibliothek dargestellt.

Zur Charakterisierung wurde ein ESI-MS aufgenommen:

MS (EI) m/z: 293.3(M<sup>+</sup>)

#### Beispiel 7

(2-Phenyl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-phosphorsäurediethyl-ester (7)

5 Verbindung 7 wurde aus 1.0 ml (0.1 mmol) 2-Amino-pyridin-Lösung (0.1M, DCM), 0.575 ml (0.115 mmol) Diethylisocyanomethylphosphat-Lösung (0.2M, DCM), 0.500 ml (0.15 mmol) Benzaldehyd-Lösung (0.3 M, DCM) und 10 µl Perchlorsäure (w = 20%) als Teil einer Substanzbibliothek dargestellt. Zur Charakterisierung wurde ein ESI-MS aufgenommen:  
MS (EI) m/z: 360.2(M<sup>+</sup>)

10

#### Beispiel 8

*tert*-Butyl-(6-phenyl-imidazo[2,1-b]thiazol-5-yl)-amin (8)

15

Verbindung 8 wurde aus 1.0 ml (0.1 mmol) 2-Amino-thiazol-Lösung (0.1M, DCM), 0.575 ml (0.115 mmol) *tert*.-Butylisonitril-Lösung (0.2M, DCM), 0.500 ml (0.15 mmol) Benzaldehyd-Lösung (0.3 M, DCM) und 10 µl Perchlorsäure (w = 20%) als Teil einer Substanzbibliothek dargestellt.

20 Zur Charakterisierung wurde ein ESI-MS aufgenommen:  
MS (EI) m/z:272.2 (M<sup>+</sup>)

#### Beispiel 9

25

In analoger Weise wie die Beispiele 1 bis 8 wurden auch folgende Verbindungen als Teil eine Substanzbibliothek dargestellt:

(2,6-Dimethyl-phenyl)-(2-phenyl-imidazo[1,2-a]pyrazin-3-yl)-amin (9)

MH+ 315.4

(2-Cyclohexyl-imidazo[1,2-a]pyrazin-3-yl)-(2,6-dimethyl-phenyl)-amin(10)  
MH+ 321.4

5

*tert*-Butyl-(2-cyclohexyl-6-methyl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin (11)  
MH+ 286.4

10

*tert*-Butyl-(6-methyl-2-pyridin-2-yl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin (12)  
MH+ 281.2

*tert*-Butyl-(6-methyl-2-pyridin-3-yl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin (13)  
MH+ 281.3

15

*tert*-Butyl-(5,7-dimethyl-2-phenyl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin (14)  
MH+ 294.2

Cyclohexyl-(2-cyclohexyl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin (15)  
MH+ 298.4

20

*tert*-Butyl-(6-methyl-2-phenyl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin (16)  
MH+ 280.3

25

Butyl-(2-phenyl-imidazo[1,2-a]pyrazin-3-yl)-amin (17)  
MH+ 267.3

## Pharmakologische Untersuchungen:

30

### Analgesieprüfung im Writhing-Test an der Maus

Die Untersuchung auf analgetische Wirksamkeit wurde im Phenylchinon-induzierten Writhing an der Maus (modifiziert nach I.C. Hendershot, J. Forsaith, J. Pharmacol. Exp. Ther. 125, 237-240 (1959)) durchgeführt. Dazu wurden männliche NMRI-Mäuse im Gewicht von 25-30 g verwendet. Gruppen von 10 Tieren pro Substanzdosis erhielten 10 Minuten nach intravenöser Gabe der Prüfsubstanzen 0,3 ml/Maus einer 0,02 %igen wäßrigen Lösung von Phenylchinon (Phenylbenzochinon, Fa. Sigma, Deisenhofen; Herstellung der Lösung unter Zusatz von 5 % Äthanol und

- Aufbewahrung im Wasserbad bei 45 °C) intraperitoneal appliziert. Die Tiere wurden einzeln in Beobachtungskäfige gesetzt. Mittels eines Drucktastenzählers wurde die Anzahl der Schmerz-induzierten Streckbewegungen (sogenannte Writhingreaktionen = Durchdrücken des Körpers mit Abstrecken der Hinterextremitäten) 5 - 20 Minuten nach der Phenylchinon-Gabe ausgezählt. Als Kontrolle wurden Tiere mitgeführt, die nur physiologische Kochsalzlösung erhielten.
- 5
- 10 Alle Substanzen wurden in der Standarddosis von 10 mg/kg getestet. Die prozentuale Hemmung (% Hemmung) der Writhingreaktionen durch eine Substanz wurde nach folgender Formel berechnet:

5

$$\% \text{ Hemmung} = 100 - \left[ \frac{\text{Writhingreaktion behan. Tiere}}{\text{Writhingreaktion Kontrolle}} \times 100 \right]$$

10

Alle untersuchten erfindungsgemäßen Verbindungen zeigten eine mittelstarke bis starke analgetische Wirkung, was bei dieser Strukturklasse aufgrund bekannter Struktur-Wirkungs-Beziehungen nicht zu erwarten war.

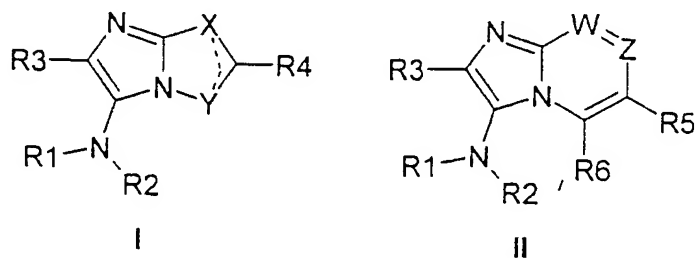
15

Die Ergebnisse der Writhing-Untersuchungen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefaßt.

Beispiel	Verbindung Nr.	% Hemmung d Writhing Reaktionen 10 mg/kg i.v.
1	1	51
2	2	56
3	3	87
4	4	64
5	5	56
6	6	63
7	7	90
8	8	67
9	9	53
9	10	25
9	11	77
9	12	89
9	13	77
9	14	45
9	15	66
9	16	66
9	17	77

Patentansprüche:

1. Substanzbibliothek enthaltend bicyclische Imidazo-5-yl-amine und/oder bicyclische Imidazo-3-yl-amine der allgemeinen Formeln I bzw. II,



10 worin

15  $R^1 C(CH_3)_3, (CH_2)_6CN$ , gegebenenfalls substituiertes Phenyl,  $C_4$ - $C_8$ -Cycloalkyl,  $CH_2CH_2R$  ( $R = 4$ -Morpholino), 1,1,3,3-Tetramethylbutyl oder  $CH_2R^a$ , wobei  $R^a$  für Wasserstoff,  $C_1$ - $C_8$ -Alkyl (verzweigt oder unverzweigt), Phenyl,  $CO(OR')$  (mit  $R' = C_1$ - $C_8$ -Alkyl (verzweigt oder unverzweigt)),  $PO(OR'')_2$  (mit  $R'' = C_1$ - $C_4$ -Alkyl (verzweigt oder unverzweigt)) oder  $Si(R^xR^yR^z)$  (mit  $R^x$ ,  $R^y$ , und  $R^z$  jeweils unabhängig voneinander  $C_1$ - $C_8$ -Alkyl (verzweigt oder unverzweigt),  $C_4$ - $C_8$ -Cycloalkyl oder Phenyl) steht, bedeutet.

20  $R^2$  Wasserstoff,  $COR^b$ , wobei  $R^b$  für Wasserstoff,  $C_1$ - $C_8$ -  
Alkyl(verzweigt oder unverzweigt),  $C_3$ - $C_8$ -Cycloalkyl,  
, $CH_2CH_2CO(OR')$ (mit  $R' = C_1$ - $C_8$ -Alkyl (verzweigt oder unverzweigt)),  
Adamantyl, gegebenenfalls substituiertes Phenyl, gegebenenfalls  
25 substituiertes 1-Naphtyl, 2-Naphtyl, 2-Pyridyl, 3-Pyridyl, 4-Pyridyl,  
Thiazolyl oder Furoyl steht,  $CH_2R^c$ , wobei  $R^c$  für Wasserstoff,  $C_1$ - $C_8$ -

Alkyl(verzweigt oder unverzweigt) oder gegebenenfalls substituiertes Phenyl steht,  $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{R}^d$ , wobei  $\text{R}^d$  für gegebenenfalls substituiertes Phenyl steht, oder  $\text{CONHR}^e$ , wobei  $\text{R}^e$  für Phenyl steht, bedeutet,

5  $\text{R}^3$   $\text{C}_1$ - $\text{C}_8$ -Alkyl (verzweigt oder unverzweigt),  $\text{C}_3$ - $\text{C}_8$ -Cycloalkyl, gegebenenfalls substituiertes Phenyl, gegebenenfalls substituiertes 1-Naphtyl, 2-Naphtyl, Chinolin, Anthracen, Phenanthren, Benzothiophen, Benzofurfuryl, gegebenenfalls substituiertes Pyrrol, 2-Pyridyl, 3-Pyridyl, 4-Pyridyl, gegebenenfalls substituiertes Furfuryl  
10 oder gegebenenfalls substituiertes Thiophen bedeutet,

$\text{X CR}^7$ , N oder S bedeutet und Y für den Fall, daß X S bedeutet,  $\text{CR}^8$  oder N und in allen anderen Fällen N bedeutet,

15 W  $\text{CR}^9$  oder N bedeutet und Z  $\text{CR}^{10}$  oder N bedeutet mit der Maßgabe, daß W und Z nicht beide N bedeuten,

$\text{R}^4$ ,  $\text{R}^5$ ,  $\text{R}^6$ ,  $\text{R}^7$ ,  $\text{R}^8$ ,  $\text{R}^9$  und  $\text{R}^{10}$  unabhängig voneinander Wasserstoff,  $\text{C}_1$ - $\text{C}_8$ -Alkyl (verzweigt oder unverzweigt), Fluor, Chlor, Brom,  $\text{CF}_3$ , CN,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NHR}^f$ , wobei  $\text{R}^f$  für Wasserstoff,  $\text{C}_1$ - $\text{C}_8$ -Alkyl (verzweigt oder  
20 unverzweigt), oder gegebenenfalls substituiertes Phenyl steht,  $\text{SR}^g$ , wobei  $\text{R}^g$  für Wasserstoff,  $\text{C}_1$ - $\text{C}_8$ -Alkyl (verzweigt oder unverzweigt), Phenyl, Pyridin, Benzyl oder Fluorenyl steht,  $\text{OR}^h$ , wobei  $\text{R}^h$  für  $\text{C}_1$ - $\text{C}_8$ -Alkyl (verzweigt oder unverzweigt), gegebenenfalls substituiertes  
25 Phenyl oder  $\text{CO}(\text{OR}')$  ( $\text{R}' = \text{C}_1$ - $\text{C}_8$ -Alkyl (verzweigt oder unverzweigt)) steht,  $\text{CO}(\text{OR}')$  oder  $\text{CH}_2\text{CO}(\text{OR}')$ , wobei  $\text{R}'$  jeweils die oben angegebene Bedeutung hat, oder eine gegebenenfalls substituierte Phenylgruppe bedeuten oder im Falle von Substanzen der allgemeinen Formel I  $\text{R}^4$  und  $\text{R}^8$  gemeinsam eine Brücke  $=\text{CR}^i$ -

CH=CH-CH= oder =CH-CR<sup>i</sup>=CH-CH= bilden, wobei R<sup>i</sup> für H, F, Cl, Br, I oder C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkyl (verzweigt oder unverzweigt) steht, oder im Falle von Substanzen der allgemeinen Formel II, bei denen W CR<sup>9</sup> und Z CR<sup>10</sup> bedeutet, R<sup>5</sup> und R<sup>6</sup> gemeinsam eine Brücke =CR<sup>i</sup>-CH=CH-CH= oder =CH-CR<sup>i</sup>=CH-CH= bilden, wobei R<sup>i</sup> für H, F, Cl, Br, I, OH oder C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkyl (verzweigt oder unverzweigt) steht und R<sup>i</sup> die oben angegebene Bedeutung hat.

2. Substanzbibliothek nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
- für den Fall, daß R<sup>3</sup> eine substituierte Phenylgruppe ist, diese ausgewählt ist aus der Gruppe 4-Acetamidophenyl, 2-Bromphenyl, 3-Bromphenyl, 4-Bromphenyl, 4-Brom-2-fluorphenyl, 5-Brom-2-fluorphenyl, 3-Brom-4-fluorphenyl, 4-*tert.* Butylphenyl, 2-Chlor-4-fluorphenyl, 2-Chlor-6-fluorphenyl, 2-Chlorphenyl, 3-Chlorphenyl, 4-Chlorphenyl, 4-Cyanophenyl, 2,3-Dichlorphenyl, 2,4-Dichlorphenyl, 3,4-Dichlorphenyl, 2,3-Dimethoxyphenyl, 3,4-Dimethoxyphenyl, 2,4-Dimethylphenyl, 2,5-Dimethylphenyl, 2-Fluorphenyl, 3-Fluorphenyl, 4-Fluorphenyl, 4-Hexylphenyl, 3-Hydroxyphenyl, 2-Methoxyphenyl, 2-Methylphenyl, 3-Methylphenyl, 4-Methylphenyl, 4-Nitrophenyl, 3-Phenoxyphenyl, 4-(1-Pyrrolidino)phenyl, 2-(Trifluormethyl)phenyl, 3-(Tri-fluormethyl)phenyl, 4-(Trifluormethyl)phenyl, 3,4,5-Trimethoxyphenyl, 3-(4-Chlorphenoxy)phenyl, 4-Acetoxy-3-methoxyphenyl,
- für den Fall, daß R<sup>3</sup> eine substituierte 1-Naphthylgruppe ist, diese ausgewählt ist aus der Gruppe 4-Dimethylamino-naphthyl, 2-Ethoxynaphthyl, 4-Methoxynaphthyl,

für den Fall, daß  $R^3$  eine substituierte Pyrrolgruppe ist, diese ausgewählt ist aus der Gruppe 2-(1-(Phenylsulfonyl)-pyrrol), 2-(N-Methylpyrrol), 2-(N-(3,5-Dichlorphenyl)-pyrrol), 2-(1-(4-Chlorophenyl)pyrrol),

5

für den Fall, daß  $R^3$  eine substituierte Furfurylgruppe ist, diese ausgewählt ist aus der Gruppe 2-(5-Acetoxymethyl-furfuryl), 2-(5-Methyl-furfuryl), 2-(5-Nitrofurfuryl), 2-[5-(3-Nitrophenyl)furfuryl], 2-[5-(2-Nitro-phenyl)furfuryl], 2-(5-Bromfurfuryl), 2-[5-(4-Chlorphenyl)furfuryl], 2-(4,5-Dimethyl-furfuryl), 2-[5-(2-Chlorophenyl)furfuryl], 2-(5-Ethyl-furfuryl), 2-[5-(1,3-Dioxalan)furfuryl], und

10

für den Fall, daß  $R^3$  eine substituierte Thiophengruppe ist, diese ausgewählt ist aus der Gruppe 2-(5-Chlorthiophenyl), 2-(5-Methylthiophenyl), 2-(5-Ethylthiophenyl), 2-(3-Methylthiophenyl), 2-(4-Bromo-thiophenyl), 2-(5-Nitrothiophenyl), 5-(2-Carbonsäurethiophenyl), 2-[4-(Phenylethyl)thiophenyl], 2-[5-(Methylthio)thiophenyl], 2-(3-Bromothiophenyl), 2-(3-Phenoxythiophenyl), 2-(5-Bromthiophenyl).

15

20

3. Substanzbibliothek nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß

für den Fall, daß  $R^b$  eine substituierte Phenylgruppe ist, diese ausgewählt ist aus der Gruppe 3,5-Bis(Trifluormethyl)phenyl, 2-Bromphenyl, 2-Fluorphenyl, Pentafluorphenyl, 2,4-Difluorphenyl, 2,6-Difluorphenyl, 2-Chlorphenyl, 2,4-Dichlorphenyl, 2-Acetyl-phenyl, 2-Methoxyphenyl, 2,6-Dimethoxyphenyl, 2-(Trifluor-methyl)phenyl, 2-Methylphenyl, 3-Bromphenyl, 3-Fluorphenyl, 3-Chlorphenyl, 3,4-

25

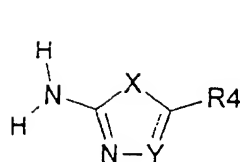
5 Dichlorphenyl, 3-Methoxyphenyl, 3,4-Dimethoxy-phenyl, 3,4,5-  
 Trimethoxyphenyl, 3,5-Dimethoxyphenyl, 3-(Trifluormethyl)phenyl, 3-  
 Methoxyphenyl, 4-Bromphenyl, 4-Fluorphenyl, 4-Chlorphenyl, 4-  
 Methoxyphenyl, 4-(Trifluormethyl-phenyl, 4-*tert.* Butylphenyl, 4-  
 Methylphenyl, 2-Iodphenyl, 4-Iodphenyl, 4-Cyanophenyl, 2-Nitro-  
 phenyl, 3-Nitrophenyl, 3,5-Dinitrophenyl, 4-Nitrophenyl, 3,5-  
 Dichlorphenyl, 2,5-Difluorphenyl, 2,4-Dimethoxyphenyl, 3-Nitro-4-  
 methylphenyl, 2,5-Dichlorphenyl, 2,3-Difluorphenyl, 4-(Trifluor-  
 methoxy)-phenyl, 2-(Trifluormethoxy)phenyl, 3-(Trifluormethoxy)-  
 10 phenyl,

für den Fall, daß R<sup>c</sup> eine substituierte Phenylgruppe ist, diese  
 ausgewählt ist aus der Gruppe 2-Fluorphenyl, 2-Chlorphenyl, 2-  
 Methylphenyl, 2-(Trifluormethyl)phenyl, 2-Bromphenyl, 3-Methoxy-  
 15 phenyl, 3-Nitrophenyl, 3-Chlorphenyl, 3-Fluorphenyl, 3-  
 Phenoxyphenyl, 3-(Trifluormethoxy)phenyl, 3-Bromphenyl, 3-  
 Chlorphenyl, 3-Methylphenyl, 4-*tert.*-Butylphenyl, 4-Fluor-phenyl, 4-  
 Chlorphenyl, 4-Vinylphenyl, 4-Trifluormethoxy)phenyl, 3,5-  
 Dimethoxyphenyl, 3,5-Difluorphenyl, 3,5-Di(trifluormethyl)-phenyl, 3,5-  
 20 Difluorphenyl, 3,5-Di-methylphenyl, 2,3-Dichlor-phenyl, 2,3-  
 Dimethylphenyl, 2,3-Difluor-phenyl, 3-Chlor-2-fluorphenyl, 2-Chlor-4-  
 Fluorphenyl, 2,4-Di(Trifluormethyl)-phenyl, 2,4-Dichlorphenyl, 2,4-  
 Difluorphenyl, 2,4-Dimethyl-phenyl, 2,5-Dichlorphenyl, 2,5-  
 Dimethylphenyl, 2,5-Difluor-phenyl, 3,4-Dichlorphenyl, 3,4-  
 25 Difluorphenyl, 3,4-Dimethyl-phenyl, 2,3,4-Trifluorphenyl, 2,3,6-  
 Trifluorphenyl, 2,4,5-Trifluorphenyl, 2,4,6-Trimethylphenyl,  
 Pentafluorphenyl,

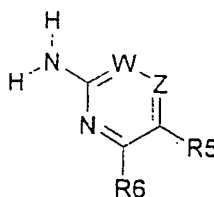
für den Fall, daß  $R^d$  eine substituierte Phenylgruppe ist, diese ausgewählt ist aus der Gruppe 3-Chlorphenyl, 4-Chlorphenyl, 4-Carboxyphenyl, 4-Acetylphenyl, 4-Methoxy-phenyl, 4-Fluorphenyl, 4-Nitrophenyl, 4-Hydroxyphenyl.

5

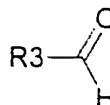
4. Substanzbibliothek, erhältlich durch Dreikomponentenreaktion aus Amidinen der allgemeinen Formel III oder IV, Aldehyden der allgemeinen Formel V und Isonitrilen der allgemeinen Formel VI



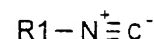
III



IV



V



VI

10

in Dichlormethan als Lösungsmittel und in Gegenwart von Perchlorsäure in einer automatisierten Parallelsyntheseanlage, bei der die Ausgangsverbindungen nacheinander in der Reihenfolge Amidin, Aldehyd und Isonitril zugegeben werden und die entstehenden Produkte gegebenenfalls anschließend mit einer Verbindung  $R^2\text{Hal}$  oder einem Isocyanat  $R^e\text{NCO}$  umgesetzt werden, wobei die Reste  $R^1$  bis  $R^5$ , X, Y, W, Z und  $R^e$  die in Anspruch 1 angegebene Bedeutung haben.

15

20

5. Substanzbibliothek gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet daß sie mindestens 17 Verbindungen der allgemeinen Formel I oder II enthält.

25

6. Verwendung einer Substanzbibliothek gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5 in einem Testverfahren auf biologische Wirkung als Pharmazeutikum oder Pflanzenschutzmittel.
- 5 7. Verwendung einer Substanzbibliothek gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5 in einem Testverfahren zum Auffinden analgetisch wirksamer Stoffe.
- 10 8. Verfahren zur Herstellung einer Substanzbibliothek gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5 durch Dreikomponentenreaktion aus Amidin, Aldehyd und Isonitril, dadurch gekennzeichnet, daß die Synthese der Verbindungen in einer automatisierten Parallelsyntheseanlage in Dichlormethan als Lösungsmittel und in Gegenwart von Perchlorsäure erfolgt, wobei die Ausgangsverbindungen nacheinander in der Reihenfolge Amidin, Aldehyd und Isonitril zugegeben werden und die entstehenden Produkte gegebenenfalls anschließend mit einer Verbindung  $R^2\text{Hal}$  oder einem Isocyanat  $R^e\text{NCO}$  umgesetzt werden.
- 15 9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Amidin in perchlorsaurer Dichlormethan-Lösung vorgelegt und die weiteren Ausgangsverbindungen als Lösungen in Dichlormethan in der angegebenen Reihenfolge zu der perchlorsauren Dichlormethan-Lösung des Amidins gegeben werden.
- 20 10. Verwendung von Verbindungen der allgemeinen Formeln I oder II gemäß Anspruch 1, in denen  $R^1$  bis  $R^{10}$ , W, X, Y und Z die in Anspruch 1 angegebene Bedeutung haben, in Form der Basen oder ihrer pharmazeutisch akzeptablen Salze zur Herstellung eines Arzneimittels zur Behandlung von Schmerz.
- 25

11. Verwendung gemäß Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungen

5 *tert*-Butyl-(2-cyclohexyl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin,  
Cyclohexyl-(2-methyl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin,  
*tert*-Butyl-(2-*tert*-butyl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin,  
*tert*-Butyl-(2-thiophen-2-yl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin,  
*tert*-Butyl-(2-pyridin-2-yl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin,  
10 Cyclohexyl-(2-pyridin-4-yl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin,  
(2-Phenyl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-phosphoramidic acid diethyl ester,  
*tert*-Butyl-(6-phenyl-imidazo[2,1-b]thiazol-5-yl)-amin,  
(2,6-Dimethyl-phenyl)-(2-phenyl-imidazo[1,2-a]pyrazin-3-yl)-amin,  
(2-Cyclohexyl-imidazo[1,2-a]pyrazin-3-yl)-(2,6-dimethyl-phenyl)-amin,  
15 *tert*-Butyl-(2-cyclohexyl-6-methyl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin,  
*tert*-Butyl-(6-methyl-2-pyridin-2-yl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin,  
*tert*-Butyl-(6-methyl-2-pyridin-3-yl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin,  
*tert*-Butyl-(5,7-dimethyl-2-phenyl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin,  
Cyclohexyl-(2-cyclohexyl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin,  
20 *tert*-Butyl-(6-methyl-2-phenyl-imidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)-amin,  
und/oder Butyl-(2-phenyl-imidazo[1,2-a]pyrazin-3-yl)-amin  
oder deren pharmazeutisch akzeptable Salze eingesetzt werden.